



CONSORCI
HOSPITAL GENERAL
UNIVERSITARI
VALÈNCIA



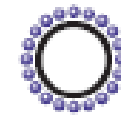
TEMA DE ACTUALIZACIÓN: Función renal perioperatoria y resultados quirúrgicos

Dra Susana Moliner Velazquez. Dra Itziar de la Cruz (MIR)

**Servicio de Anestesia Reanimación y Tratamiento del Dolor
Consorcio Hospital General Universitario de Valencia**



SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada
Valencia 18 de Noviembre de 2014



REVIEW

Open Access

Perioperative acute kidney injury

Stacey Calvert¹ and Andrew Shaw^{2*}

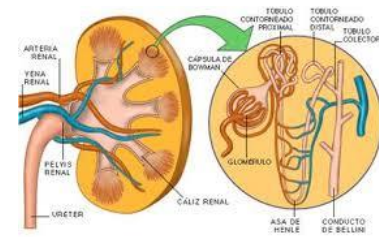
REVIEW



Perioperative renal function and surgical outcome

John F. Mooney^{a,b}, Clara K. Chow^{a,b}, and Graham S. Hillis^{a,c}





PREVALENCIA ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA

Evolving importance of kidney disease: from subspecialty to global health burden

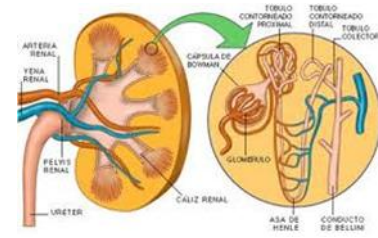
Kai-Uwe Eckardt, Josef Coresh, Olivier Dewyst, Richard J Johnson, Anna Köttgen, Andrew S Levey, Adeera Levin

Lancet 2013; 382: 158-69

Prevalencia global >10%
Estudio VISION: 20% eGFR < 60ml/min



SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada
Valencia 18 de Noviembre de 2014



MEDIDA DE LA FUNCIÓN RENAL

1º MDRD

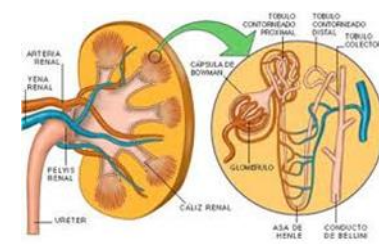
2º Fórmula GFR: CKD-EPI

Información demográfica básica +
Niveles creatinina sérica



Imprecisa por influencias extrarrenales
Ecuaciones basadas en niveles de cisteína C
Ecuaciones basadas en creatinina+cisteína C
Papel de la albuminuria





FUNCIÓN RENAL PREOPERATORIA Y RESULTADOS QUIRÚRGICOS

Asociación entre disfunción renal y complicaciones

Preoperative Estimates of Glomerular Filtration Rate as Predictors of Outcome after Surgery

A Systematic Review and Meta-analysis

John F. Mooney, M.B.B.S.,* Isuru Ranasinghe, M.B.Ch.B., M.Med.(Clin. Epi.),† Clara K. Chow, M.B.B.S., Ph.D.,‡ Vlado Perkovic, M.B.B.S., Ph.D.,§ Federica Barzi, B.Sc., Ph.D.,|| Sophia Zoungas, M.B.B.S., Ph.D.,# Martin J. Holzmann, M.D., Ph.D.,** Gijis M. Welten, M.D., Ph.D.,†† Fausto Biancari, M.D., Ph.D.,‡‡ Vin-Cent Wu, M.D., Ph.D.,§§ Timothy C. Tan, M.B.B.S., Ph.D.,||| Alan Cass, M.B.B.S., Ph.D.,## Graham S. Hillis, M.B.Ch.B., Ph.D.***

Anesthesiology, V 118 • No 4

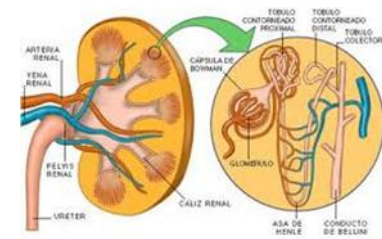
Chronic kidney disease and postoperative mortality: A systematic review and meta-analysis

A Mathew¹, PJ Devereux^{2,3}, A O'Hare⁴, M Tonelli⁵, H Thiesen-Philbrook¹, JFP Nevis¹, AV Iansavichus¹ and AX Garg^{1,2,6}

Kidney International (2008) **73**, 1069–1081



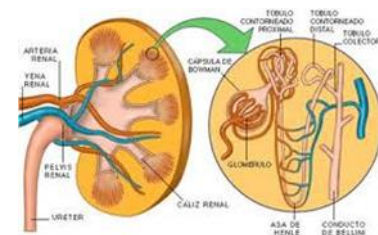
SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada
Valencia 18 de Noviembre de 2014



DISFUNCIÓN RENAL PREOPERATORIA Y RIESGO AUMENTADO. MECANISMOS.

- Edad, DM, HTA
- Niveles elevados de proteínas de fase aguda
- Bajos niveles Hb
- Alteración metabolismo Calcio/Fosfato
- Enfermedad cardiovascular
- Disfunción sistólica ventrículo izquierdo y fallo cardiaco
- Riesgo aumentado de sangrado → transfusión





IRA POSTOPERATORIA INCIDENCIA

Acute kidney injury: an increasing global concern

Norbert H Lameire, Arvind Bagga, Dinna Cruz, Jan De Maeseneer, Zoltan Endre, John A Kellum, Kathleen D Liu, Ravindra L Mehta, Neesh Pannu, Wim Van Biesen, Raymond Vanholder

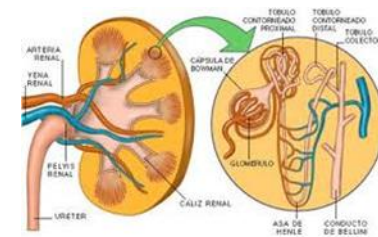
Lancet 2013; 382: 170-79

**Varía según población estudiada, tipo de cirugía,
definición de IRA.**

KDIGO: 3 estadíos según creatinina y gasto urinario



SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada
Valencia 18 de Noviembre de 2014



IRA POSTOPERATORIA INCIDENCIA

Acute Kidney Injury after Gastric Bypass Surgery

Charuhas V. Thakar,^{*†} Varsha Kharat,^{*} Sheila Blanck,^{*} and Anthony C. Leonard[‡]

^{}Department of Internal Medicine, [†]Institute for the Study of Health at University of Cincinnati, and [‡]Cincinnati VA Medical Center, Cincinnati, Ohio*

Clin J Am Soc Nephrol 2: 426-430, 2007

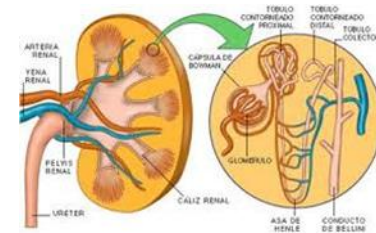
IRA: 1-5% de todas las admisiones

Periodo perioperatorio: alta morbimortalidad

IRA + RRT: factor de riesgo independiente muerte



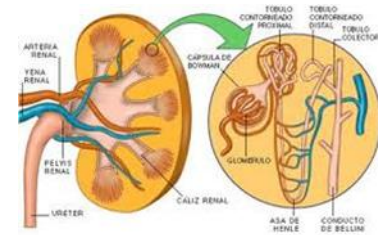
SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada
Valencia 18 de Noviembre de 2014



IRA POSTOPERATORIA INCIDENCIA

- **Cirugía: principal causa de IRA en hospitalizados 18-47%**
- **En c. cardiaca >15%, 2% RRT**
- **Mortalidad 1-30%, 80% si RRT**
- **En Reino Unido:** admisiones quirúrgicas el 16,4% de admisiones con IRA grave-creatinina>3 (casos electivos 5,6% y de emergencia 10,8%).
- **1/3 de los pacientes con IRA requieren UCI**





IRA POSTOPERATORIA CLASIFICACIÓN

Nephrol Dial Transplant (2008) 23: 1569–1574
doi: 10.1093/ndt/gfn009
Advanced Access publication 15 February 2008

NDT
Nephrology Dialysis Transplantation

Original Article

A comparison of the RIFLE and AKIN criteria for acute kidney injury in critically ill patients

Sean M. Bagshaw¹, Carol George² and Rinaldo Bellomo^{3,4}, for the ANZICS Database Management Committee

RIFLE: define tres grados de severidad y dos resultados

AKIN: un cambio más pequeño en la creatinina en pacientes óptimamente hidratados



SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada
Valencia 18 de Noviembre de 2014

Table 1 Classification of acute kidney injury by RIFLE, AKIN and KDIGO criteria [12,28,36]

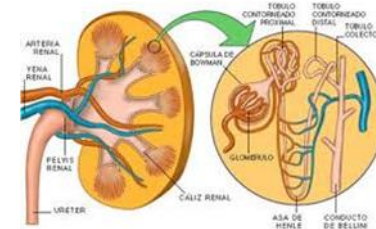
Stage	Glomerular filtration rate (GFR) criteria	Urine output criteria
<i>RIFLE classification</i>		
Risk	Serum creatinine increased x 1.5 or GFR decrease >25%	<0.5 ml/kg/hr for ≥ 6 hours
Injury	Serum creatinine increased x 2 or GFR decrease >50%	<0.5 ml/kg/hr for ≥ 12 hours
Failure	Serum creatinine increased x 3 or GFR decrease ≥ 75% or an absolute serum creatinine ≥ 354 µmol/L with an acute rise ≥ 4 µmol/L	<0.3 ml/kg/hr for ≥ 24 hours or anuria for ≥ 12 hours
Loss	Persistent AKI, requiring RRT for >4 weeks	
End-stage kidney disease	Requiring dialysis > 3 months	
<i>AKIN classification</i>		
Stage 1	Serum creatinine increased ≥26.2 µmol/L or x 0.5 to 2 baseline	<0.5 ml/kg/hr for ≥ 6hours
Stage 2	Serum creatinine increased x 2 to 3 baseline	<0.5 ml/kg/hr for ≥ 12 hours
Stage 3	Serum creatinine increased > x 3 baseline or serum creatinine ≥ 354 µmol/L with an acute rise ≥ 44 µmol/L or initiation of RRT	<0.3 ml/kg/hr for ≥ 24 hours or anuria for ≥ 12 hours
<i>KDIGO classification</i>		
Stage 1	Serum creatinine increased x 1.5 to 1.9 baseline or by ≥ 26.2 µmol/L	<0.5 ml/kg/hr for 6 to 12 hours
Stage 2	Serum creatinine increased x 2 to 2.9 baseline	<0.5 ml/kg/hr for ≥ 12 hours
Stage 3	Serum creatinine increased > x 3 baseline or serum creatinine ≥ 354 µmol/L with an acute rise ≥ 44 µmol/L or initiation of RRT	<0.3 ml/kg/hr for ≥ 24 hours or anuria for ≥ 12 hours

AKIN, Acute Kidney Injury Network; KDIGO, Kidney Disease: Improving Global Outcomes.

RIFLE, AKIN, KDIGO: Creatinina sérica y diuresis

SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada
Valencia 18 de Noviembre de 2014





IRA POSTOPERATORIA

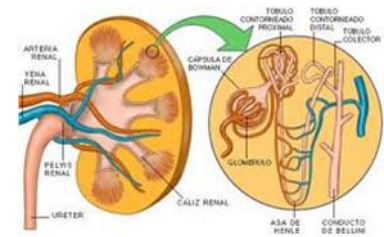
FACTORES DE RIESGO

Table 2 Factors associated with the development of AKI

Patient related factors	Surgical factors
Age	Duration of surgery
Hypertension	Intra-peritoneal surgery
Diabetes Mellitus	Length of CPB
Chronic Obstructive Pulmonary Disease	Cross clamp time
LVE, EF <40%	Hemolysis (cardiac surgery)
Chronic kidney disease	Hemodilution (cardiac surgery)
Emergency surgery	Use of IABP (cardiac surgery)
Sepsis	
Peripheral vascular disease	
Cerebrovascular disease	
Ascites	

EF, ejection fraction; IABP, Intra-aortic balloon pump; LVE, left ventricular function.





IRA POSTOPERATORIA

FACTORES DE RIESGO

Anesthesiology 2009; 110:505-15

Copyright © 2009, the American Society of Anesthesiologists, Inc. Lippincott Williams & Wilkins, Inc.

Development and Validation of an Acute Kidney Injury Risk Index for Patients Undergoing General Surgery

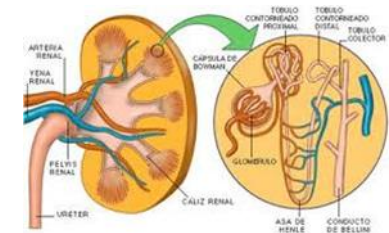
Results from a National Data Set

Sachin Kheterpal, M.D., M.B.A.,* Kevin K. Tremper, Ph.D., M.D.,† Michael Heung M.D.,‡ Andrew L. Rosenberg, M.D.,* Michael Englesbe, M.D.,§ Amy M. Shanks, M.S.,|| Darrell A. Campbell, Jr., M.D.#

- F. relacionados con el paciente > mortalidad
- El más importante: enfermedad renal crónica → tasas de IRA que requieren diálisis: 30%
- Kheterpal et al: Score según 9 factores de riesgo y división en 5 clases: Clase I (incidencia 0,2%), V (9,5%)



SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada
Valencia 18 de Noviembre de 2014



IRA POSTOPERATORIA

NUEVOS BIOMARCADORES

McCullough PA, Kellum JA, Mehta RL, Murray PT, Ronco C (eds): ADQI Consensus on AKI Biomarkers and Cardiorenal Syndromes. Contrib Nephrol. Basel, Karger, 2013, vol 182, pp 5–12
DOI: [10.1159/000349962](https://doi.org/10.1159/000349962)

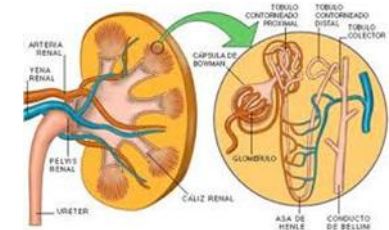
Implementation of Novel Biomarkers in the Diagnosis, Prognosis, and Management of Acute Kidney Injury: Executive Summary from the Tenth Consensus Conference of the Acute Dialysis Quality Initiative (ADQI)

Peter A. McCullough¹ · Josee Bouchard² · Sushrut S. Waikar³ ·

- IGFBP7
- TIMP-2
- NGAL
- KIM-1
- L-FABP
- GST- α
- π -GST
- IL-18



SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada
Valencia 18 de Noviembre de 2014

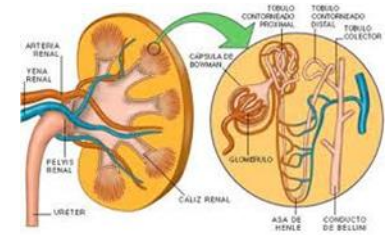


IRA POSTOPERATORIA

NUEVOS BIOMARCADORES

- En sangre y orina para detección precoz IRA
- Detectan riesgo de IRA 24-48 h antes del aumento de Cr sérica
- hay casos en que se elevan significativamente sin un cambio significativo en Creatinina o reducción en la producción de orina (IRA subclínica)
- Valor para diagnóstico diferencial y pronóstico





IRA POSTOPERATORIA FISIOPATOLOGÍA



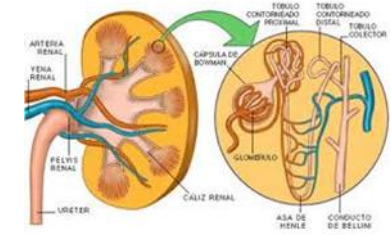
PRE-RENAL: 30-60 %

RENAL: 20-40 %

POST-RENAL: 1-10 %

Hipoperfusión renal es a menudo la lesión inicial





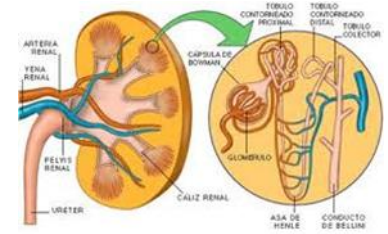
IRA POSTOPERATORIA FISIOPATOLOGÍA

Table 3 Summary of causes of AKI defined etiologically

Pre-renal	Intrinsic renal disease	Post-renal
Hypovolemia, for example, hemorrhage, diarrhea, vomiting	Ischemia from prolonged hypoperfusion	Obstructive causes, for example, prostatic hypertrophy, renal stones, urethral strictures, pelvic masses
Hypotension, for example, sepsis	Glomerular disease, for example, glomerulonephritis, TTP, DIC	
Low cardiac output state, for example, CCF, cardiac tamponade	Nephrotoxins, for example, aminoglycosides, NSAIDs, radiological contrast	
Impaired renal autoregulation, for example, renal artery stenosis, ACEi/ARB/NSAIDs	Metabolic abnormalities, for example, hypercalcemia	
	Rhabdomyolysis, for example, crush injuries, burns	

ACEi, angiotensin converting enzyme inhibitor; ARB, angiotensin receptor blocker; CCF, congestive cardiac failure; DIC, disseminated intravascular coagulation; TTP, thrombotic thrombocytopenic purpura.





IRA POSTOPERATORIA MEDIDAS PREVENTIVAS

Does perioperative hemodynamic optimization protect renal function in surgical patients? A meta-analytic study

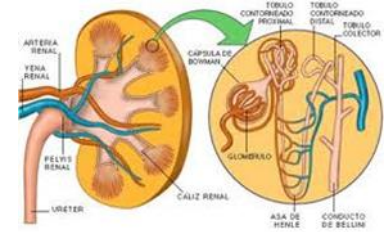
Nicola Brienza, MD, PhD; Maria Teresa Giglio, MD; Massimo Marucci, MD; Tommaso Fiore, MD

Crit Care Med 2009 Vol. 37, No. 6

**Mantenimiento perfusión renal normal
80% han tenido inestabilidad hemodinámica perioperatoria**



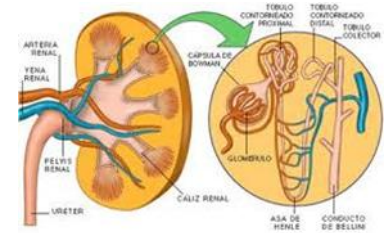
SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada
Valencia 18 de Noviembre de 2014



IRA POSTOPERATORIA MEDIDAS PREVENTIVAS

- **Fluidoterapia ++++**
- **Balance fluidos positivo** ⚠️ **peor cicatrización, aumento duración V.M. , aumento PIAs , hipercloremia**
- **GDT en pacientes alto riesgo quirúrgico + comorbilidades = menos complicaciones (incl IRA) y menor tasa mortalidad.**
- **Bicarbonato sódico en cirugía cardiaca**
- **Evitar fármacos nefrotóxicos**
- **Hemodilución y transfusión en cirugía cardiaca**





IRA POSTOPERATORIA TRATAMIENTOS

Intensive Care Med (2010) 36:392–411
DOI 10.1007/s00134-009-1678-y

EXPERT PANEL

Michael Joannidis
Wilfred Druml
Lui G. Forni
A. B. Johan Groeneveld
Patrick Honore
Heleen M. Oudemans-van Straaten
Claudio Ronco
Marie R. C. Schetz
Arend Jan Woittiez

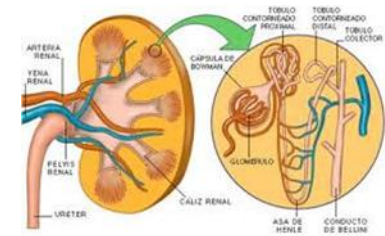
**Prevention of acute kidney injury
and protection of renal function
in the intensive care unit**

Expert opinion of the working group for nephrology, ESICM

FENOLDOPAM: En c. cardiaca reduce la necesidad de RRT. ⚠ Hipotensión → uso infusiones intrarrenales.



SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada
Valencia 18 de Noviembre de 2014



IRA POSTOPERATORIA TRATAMIENTOS

Furosemide does not improve renal recovery after hemofiltration for acute renal failure in critically ill patients: A double blind randomized controlled trial*

Peter H. J. van der Voort, MD, PhD, MSc; E. Christiaan Boerma, MD; Matty Koopmans, RN; Mariët Zandberg, MD; Joke de Ruiter, MD; Rik T. Gerritsen, MD; Peter H. M. Egbers, MD; W. Peter Kingma, MD; Michaël A. Kuiper, MD, PhD, FCCP, FCCM

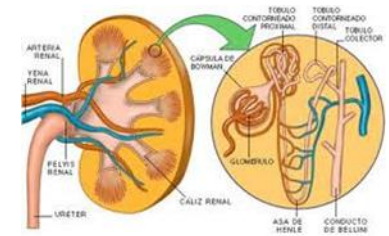
Crit Care Med 2009 Vol. 37, No. 2

DIURÉTICOS: puede que mejoren diuresis pero no la necesidad de RRT ni la mortalidad.

Furosemida: ineficaz, perjudicial y mayores niveles de creatinina sérica en pacientes cardiacos.

Manitol: lesión tubular





IRA POSTOPERATORIA

TRATAMIENTOS

PAN: Reducción en la necesidad de RRT tras c. cardiaca en pacientes con ICC descompensada.

Ningún beneficio fuera de c. cardiaca.

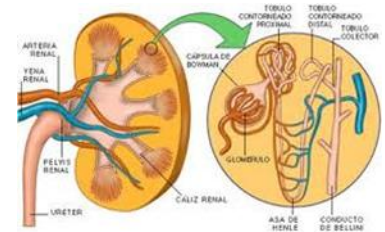
PÉPTIDO NATRIURÉTICO RECOMBINANTE HUMANO:

Potenciales beneficios de protección con una reducción global de la mortalidad en c. cardiovascular(en evaluación)

TEOFILINA: nefropatía inducida por contraste (no concluyente)

N-ACETILCISTEÍNA: nefropatía inducida por contraste





IRA POSTOPERATORIA TRATAMIENTOS

Glycemic Control in the Intensive Care Unit and during the Postoperative Period

Diane Lena, M.D.,* Pierre Kalfon, M.D.,† Jean-Charles Preiser, M.D., Ph.D.,‡
Carole Ichai, M.D., Ph.D.§

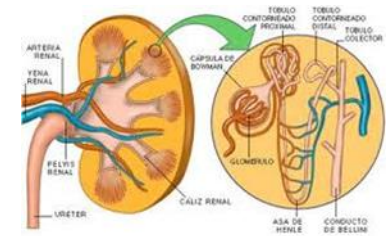
Anesthesiology, V 114 • No 2

CONTROL GLUCEMIA:

La hiperglucemia se asocia con peores resultados (incluyendo mayor incidencia de IRA)



SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada
Valencia 18 de Noviembre de 2014



IRA POSTOPERATORIA

TRATAMIENTOS

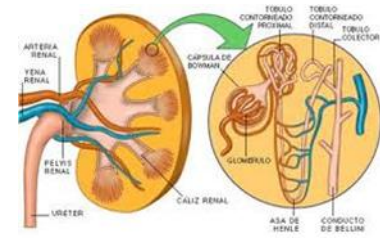
RRT PROFILÁCTICA:

- Pruebas insuficientes para apoyar su uso
- En un estudio (Marenzi G.) se asoció con una disminución en la morbimortalidad

RRT EN IRA ESTABLECIDA:

- Aproximadamente el 15% de los pacientes en UCI con IRA reciben diálisis
- No hay un consenso claro en cuanto al momento óptimo, modalidad o dosis de RRT.





CONCLUSIONES

- **IRA: complicación perioperatoria** grave y frecuentemente infraestimada (pequeños \uparrow creatinina \rightarrow \uparrow morbimortalidad)
- El uso de **índices de estratificación** del riesgo debería ayudar en la identificación de pacientes de alto riesgo
- Avances recientes en el campo de los **biomarcadores** aunque esto aún no se ha traducido en la práctica clínica
- Pilar del tratamiento sigue siendo preventivo (**pacientes óptimamente hidratados y evitar nefrotóxicos**)
- No hay agentes farmacológicos todavía con beneficios comprobados

